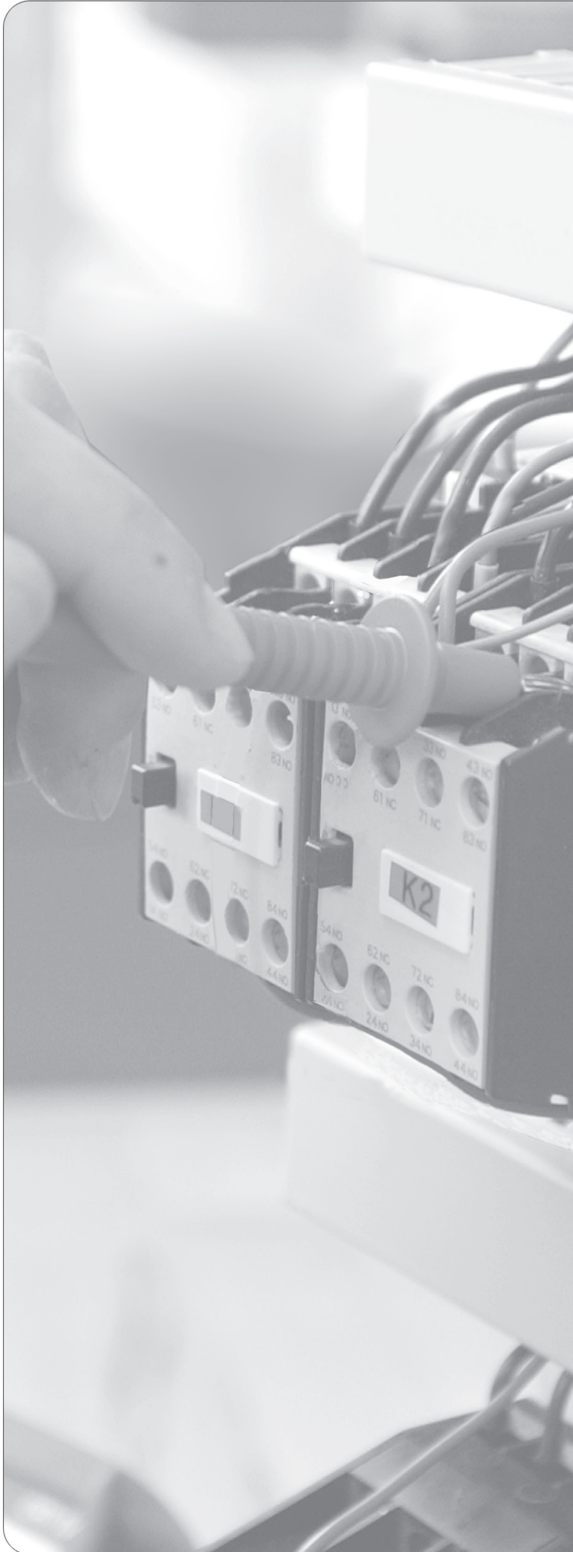
Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr. 3140

Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Frühjahr 2015

F15 3140 B1

IHK PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile bereitzustellen.
Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit prüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

Dieses Heft und einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel BGV A1, BGV A3, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.
Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.
Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft auf der letzten Seite abgedruckte Formular verwendet werden.

Ohne sichere Arbeitskleidung und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung des Arbeitsauftrags „Sortieranlage" erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Von besonderer Bedeutung ist, dass sich der Prüfling mit der Beschreibung des gesamten Steuerungsprozesses anhand der Hinweise auf den Seiten 21 und 22 gründlich auf die Prüfung vorbereitet.



Zertifizierte Qualität bei der Prüfungsaufgaben-Erstellung

Internet: www.ihk-pal.de
F15 3140 B1 -df-gelb-300414

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	– Schriftliche Aufgabenstellungen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	– Systementwurf – Funktions- und Systemanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
– **Planung*** Richtzeit: 1 h 30 min – **Durchführung** Richtzeit: 3 h 30 min – **Kontrolle** Richtzeit: 1 h 30 min **Situative Gesprächsphasen** Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden. * Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.	– **Teil A (50 %):** 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 8 h – **Durchführung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 6 h inklusive **begleitendes Fachgespräch** Vorgabezeit: 20 min Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	– **Systementwurf** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Funktions- und Systemanalyse** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Wirtschafts- und Sozialkunde** Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	
Arbeitsaufgabe Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Messgerät für Spannungs- und Durchgangsmessung

II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Abisolierwerkzeug
4. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
5. 1 Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben M2, M3, M4, M5
6. Quetschzange für Aderendhülsen
7. Klebeetiketten
8. Flachspitzzange

III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Prüfgerät wie in DIN VDE 0113 gefordert
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Programmiergerät mit Zubehör (bzw. PC)

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015

Arbeitsaufgabe **Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau des Schaltschranks/Trägersystems der Sortieranlage dienen die Abbildungen auf den Seiten 7 bis 9 dieses Hefts.

I Teile, die nach der Vormontagezeichnung vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen (gleichzeitig Stückliste für die Vormontagezeichnungen Seite 8 und 9):

ACHTUNG: Für den Fall, dass beabsichtigt wird, die Baugruppe SPS außerhalb des Schaltschranks (extern) aufzustellen und anzuschließen, sind die mit ** versehenden Positionen gesondert zu berücksichtigen.

1.	⊗	1	Schaltschrank oder anderes Trägersystem (z. B. 600 × 760 mm) mit Grundplatte und Befestigungsmaterial	
2.	⊗	1	Hutschiene/Tragschiene gelocht 15 × 35; ca. 2 m	
3.**	⊗	6	Endwinkel passend zu Pos. 2 und 5; (davon 2 für externe SPS)	
4.**	⊗	5	Abschlussplatte passend zu Pos. 2 und 5; (davon 2 für externe SPS)	
5.**	⊗	69	Doppelstockklemme 2,5 mm^2 passend zu Pos. 2 betriebsüblich (davon 24 für externe SPS)	-X1: 25; -X2: 8; -X4: 12 -X6, -X8
6.**	⊗	90	Bezeichnungsschild passend zu Pos. 5 (davon 48 für externe SPS)	
7.	⊗	4	Verbindungsbrücke passend zu Pos. 5; 3 × 2-polig, 1 × 3-polig, 1 × 5-polig	
8.	⊗	1	Stromversorgungseinheit 230/24 V oder 400/24 V, 137 VA mit Gleichrichtung	-T1
9.	⑤	5	Leitungsschutzautomat betriebsüblich, davon 3 × 2 A sowie 2 × 4 A	-F4 ... -F8
10.	③	1	Leistungsschütz 4 kW: 24 V DC, 3H, 2Ö, 2S mit Löschglied	-Q1
11.	③	1	Hilfsschütz 24 V DC, 4Ö, 4S	-K0
12.	③	2	Motorschutzschalter 3 × 0,25-0,63 A, optional 3 × 1-1,6 A (mit Hilfskontakt)	-F1, -F3
13.	⊗	1	Sicherheits-Schaltgerät 24 V DC (min. 3S), einschl. Pilzdrucktaster ∅ 40 mm rastend, Druckknopf rot ∅ 22, einschl. gelbes NOT-HALT-Schild	-F9
14.	⊗	1	Potenzialklemme/Schiene einschl. Befestigungsmaterial oder PE-Reihenklemmen	
15.	⊗	1	SPS mit 24 Eingängen und 24 Ausgängen	
16.	⊗	2	Anschluss für PE mit Befestigungsmaterial gemäß Herstellerangaben (evtl. bauseits vorh.)	
17.	⊗	1	Verdrahtungskanal geschlitzt, 75 × 25, ca. 3,5 m	
18.	⊗	1	Hauptschalter 25 A, 3-pol.	}
19.	⑩	9	Leuchtdrucktaster weiß **(2 Reserve)** (einschließlich Leuchtmittel)	}
20.	⊗	-	Drucktaster rot	}
21.	⑥	2	Leuchtdrucktaster blau (einschließlich Leuchtmittel)	} Details siehe Seite 9 Schaltschrank-Tür
22.	⑥	2	Leuchtmelder weiß	}
23.	④	1	Leuchtmelder rot	}
24.	⊗	2	Drucktaster schwarz (lt. DIN EN 60204-1 darf auch „Drucktaster rot“ verwendet werden) **(1 Reserve)**	}
25.	⊗	1	Netzanschluss 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V; 16 A, bestehend aus:	
	⊗	1	Verschraubung einschließlich Zugentlastung	
	⊗	1	2,5 m H07RN-F 5G2,5	
	⊗	1	CEE-Normstecker 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V, 16 A	
26.**	⊗	3	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
27.**	⊗	2	Anbaugehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE (externe SPS)	-X18; -X26
28.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
29.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (für externe SPS)	-X18; -X24; -X26
30.	⊗	2	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE 400 V	-X10; -X50
31.	②	2	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X10; -X50
32.	⊗	40	Beschriftungsschilder für Bauelemente, z. B. Schütze	

* abhängig von der Prüfungsorganisation

33.	⊗	1	Verbindungsschlauch für Schaltschranktür einschl. Befestigungsmat. 700 mm, min. ∅ 50 mm		
34.	⊗	30	Kabelbinder		
35.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm²	schwarz	ca. 40 m
36.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm²	grüngelb	ca. 3 m
37.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H05V – K 0,5 mm²	blau	ca. 150 m
38.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 2,5 mm²	grüngelb	ca. 1 m
39.	⊗	Div.	Aderendhülse für 0,5 ... 2,5 mm² (einfach und doppelt)		
40.	⊗	2	Quetschkabelschuh für 2,5 mm², passend für PE-Anschluss		
41.	⊗		Diverses Befestigungsmaterial		
42.	⊗	1	Spiralband zum Binden von Leitungen zu Kabelbäumen (Bündelbereich von 5 ... 50 mm)		ca. 2,0 m
43.	⊗	20	Klebeschilder (Türbeschriftung)		
44.	⑩	10	Blindstopfen schwarz ∅ 22 mm		

↑ (Menge): Material in dieser Prüfung

↑ (Symbol): Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

Hinweis:
Das Profil (Gerüst) zum Aufstellen des Schaltschranks oder des Trägersystems ist mit den vor Ort vorhandenen Materialien zu realisieren.



Variante Trägersystem
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)



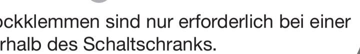
Variante Schaltschrank
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)

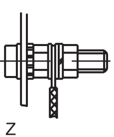
ACHTUNG

Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauorte des Schaltschranks einzupassen.

Die SPS mit E/A-Baugruppe kann wahlweise auch auf einem externen Träger montiert werden.

Die angegebenen Einbaumaße können entsprechend den verwendeten Schaltschranktypen variieren und sind anzupassen.





IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	Arbeitsaufgabe
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen Schaltschrank-Grundplatte/Bodenplatte

Lfd.-Nr.: 0000017856

Blatt: 1(13)

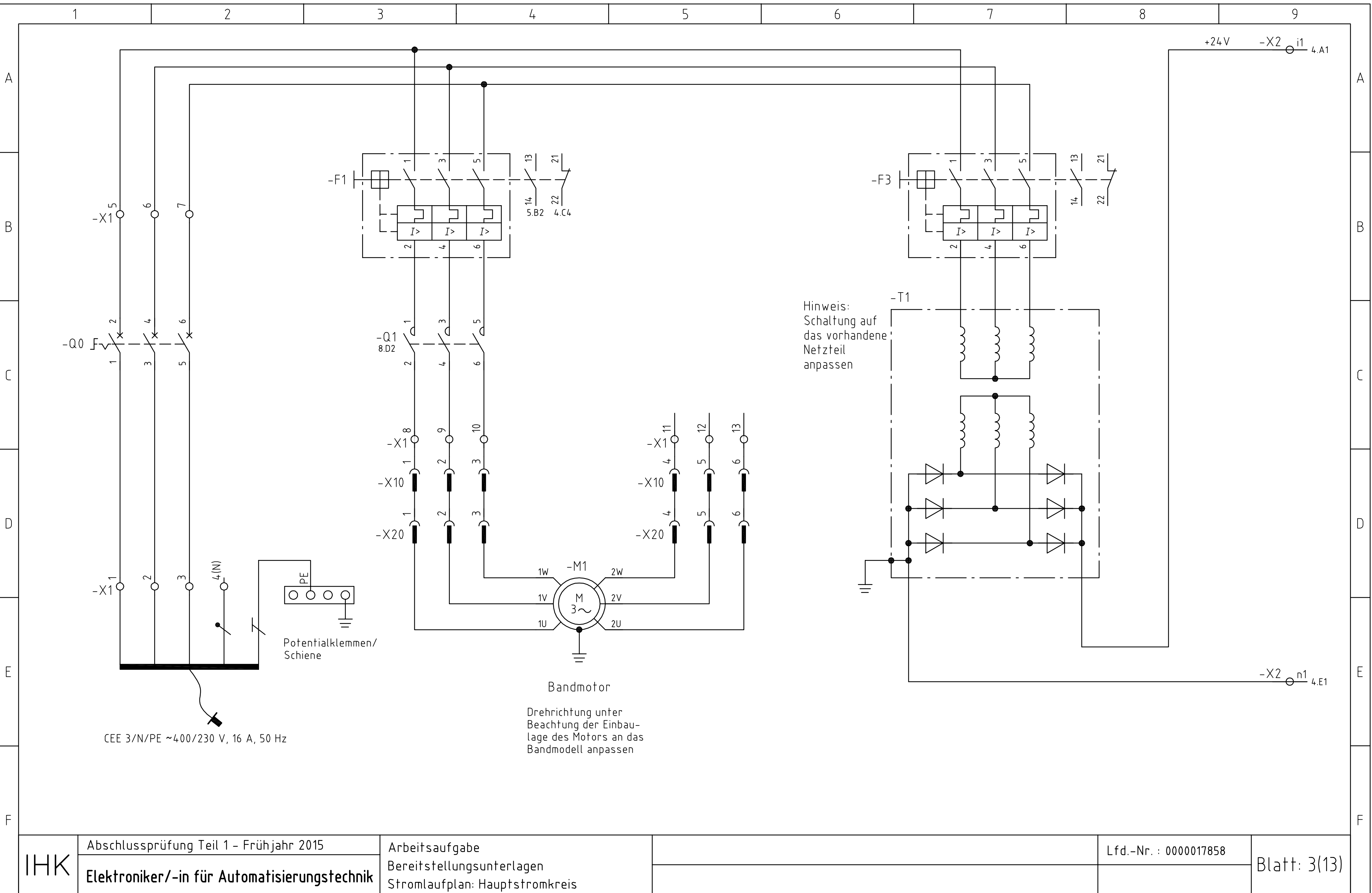
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
21
22

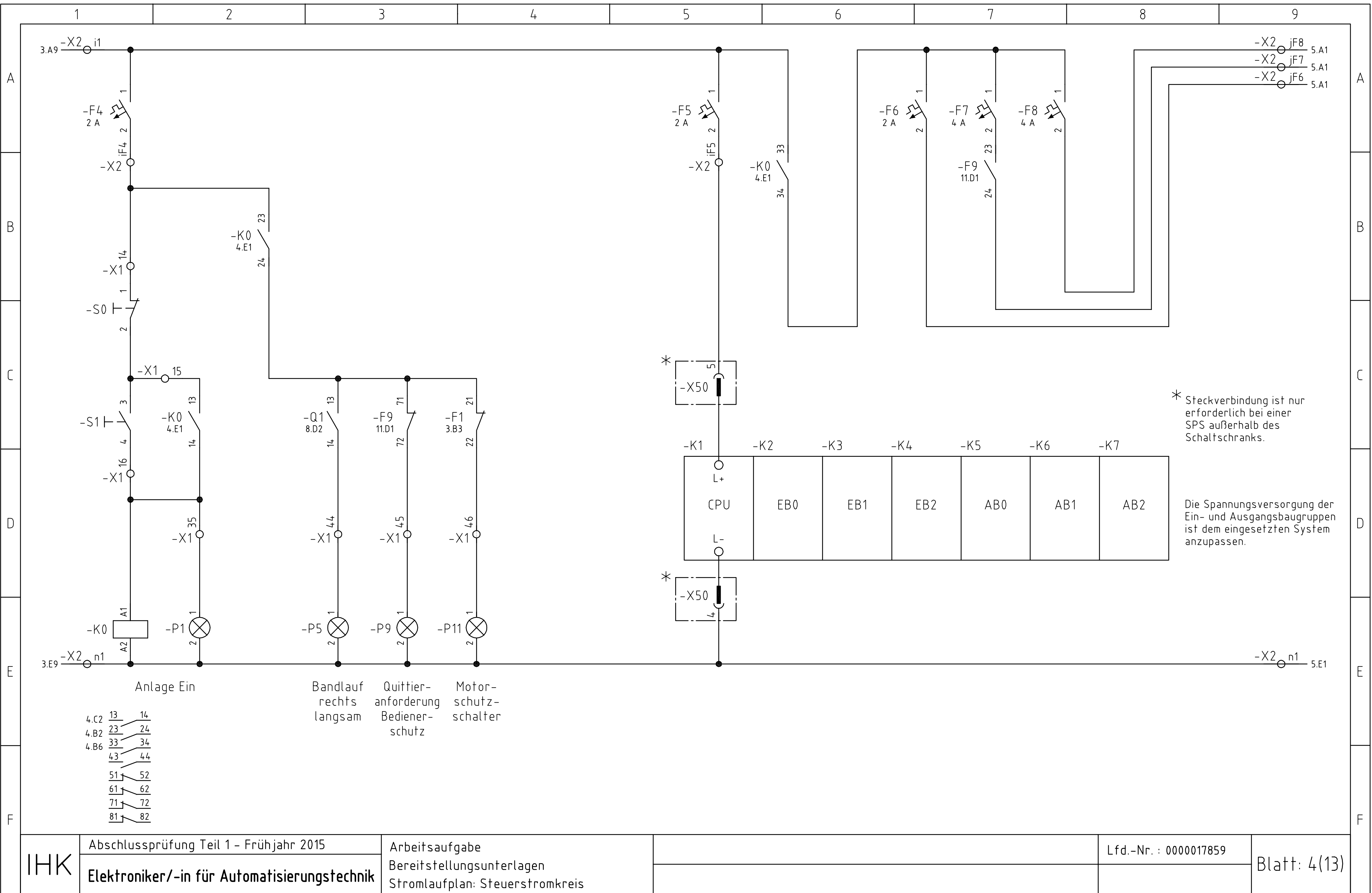
Die Einbaumaße/Bohrungen müssen an die entsprechenden Schaltschranktypen und die verwendeten Bauteile angepasst werden.

Bestückung Schaltschranktür

Einbauplatz	Betriebsmittel	Bemerkung	Bezeichnung
1	Leuchtdrucktaster -S1/-P1	weiß	Anlage Ein
2	Leuchtdrucktaster -S2/-P2	weiß	Vorwahl “Hand”
3	Leuchtdrucktaster -S3/-P3	weiß	Vorwahl “Automatik”
4	Leuchtdrucktaster -S4/-P4	weiß	“Automatik Start” Ein
5	Leuchtdrucktaster -S10/-P10	blau	Quittierung Anlage leergefahren
6			
7			
8	Leuchtmelder -P8	weiß	Betriebsdruck vorhanden
9	Leuchtdrucktaster -S9/-P9	blau	Quittierung Schutzeinrichtung
10	Leuchtmelder -P14	weiß	Anlage in Grundstellung
11	Taster -S0	schwarz	Anlage Aus
12	Leuchtmelder -P11	rot	Motorschutzschalter
13			
14			
15			
16	Leuchtdrucktaster -S5/-P5	weiß	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
17	Leuchtdrucktaster -S7/-P7	weiß	Zylinder -M4 ausfahren “Hand”
18	Leuchtdrucktaster -S6/-P6	weiß	Zylinder -M4 einfahren “Hand”
19			
20			
21	Rasttaster -S8	rote/gelbe Scheibe	NOT-HALT Schaltschranktür
22	Hauptschalter -Q0	3-polig, 16 A	

IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015 | **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik**
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Aufbau Schaltschranktür
Lfd.-Nr.: 0000017857
Blatt: 2(13)


-X1
-Q0
-F1
5.B2 4.C4
-Q1
8.D2
-X10
-X20
-M1
M
3~
4(N)
PE
Potentialklemmen/
Schiene
CEE 3/N/PE ~400/230 V, 16 A, 50 Hz
Bandmotor
Drehrichtung unter
Beachtung der Einbau-
lage des Motors an das
Bandmodell anpassen
-F3
-T1
Hinweis:
Schaltung auf
das vorhandene
Netzteil
anpassen
+24V
-X2 i1 4.A1
-X2 n1 4.E1
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Stromlaufplan: Hauptstromkreis
Lfd.-Nr.: 0000017858
Blatt: 3(13)



-X2 i1
-F4 2 A
-X2
-X1
-S0
-X1 15
-S1
-K0 4.E1
-X1
-K0
-P1
Anlage Ein
-Q1 8.D2
-F9 11.D1
-F1 3.B3
-P5
-P9
-P11
Bandlauf rechts langsam
Quittier- anforderung Bediener- schutz
Motor- schutz- schalter
-F5 2 A
-F6 2 A
-F7 4 A
-F8 4 A
-X50
-K1
-K2
-K3
-K4
-K5
-K6
-K7
CPU
EB0
EB1
EB2
AB0
AB1
AB2
L+
L-
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
Die Spannungsversorgung der Ein- und Ausgangsbaugruppen ist dem eingesetzten System anzupassen.
-X2 jF8 5.A1
-X2 jF7 5.A1
-X2 jF6 5.A1
-X2 n1 5.E1
3.A9
3.E9
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Stromlaufplan: Steuerstromkreis
Lfd.-Nr. : 0000017859
Blatt: 4(13)

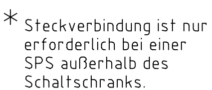
-X2 jF8 (4.A9 → 6.A1)
-X2 jF7 (4.A9 → 6.A1)
-X2 jF6 (4.A9 → 6.A1)

-F1 (3.B3) 13 / 14 — -F9 (11.D1) 13 / 14 — -S2 3 / 4, -X1 19 — -S3 3 / 4, -X1 20 — -S4 3 / 4, -X1 21 — -S5 3 / 4, -X1 22 — -S6 3 / 4, -X1 23 — -S7 3 / 4, -X1 24

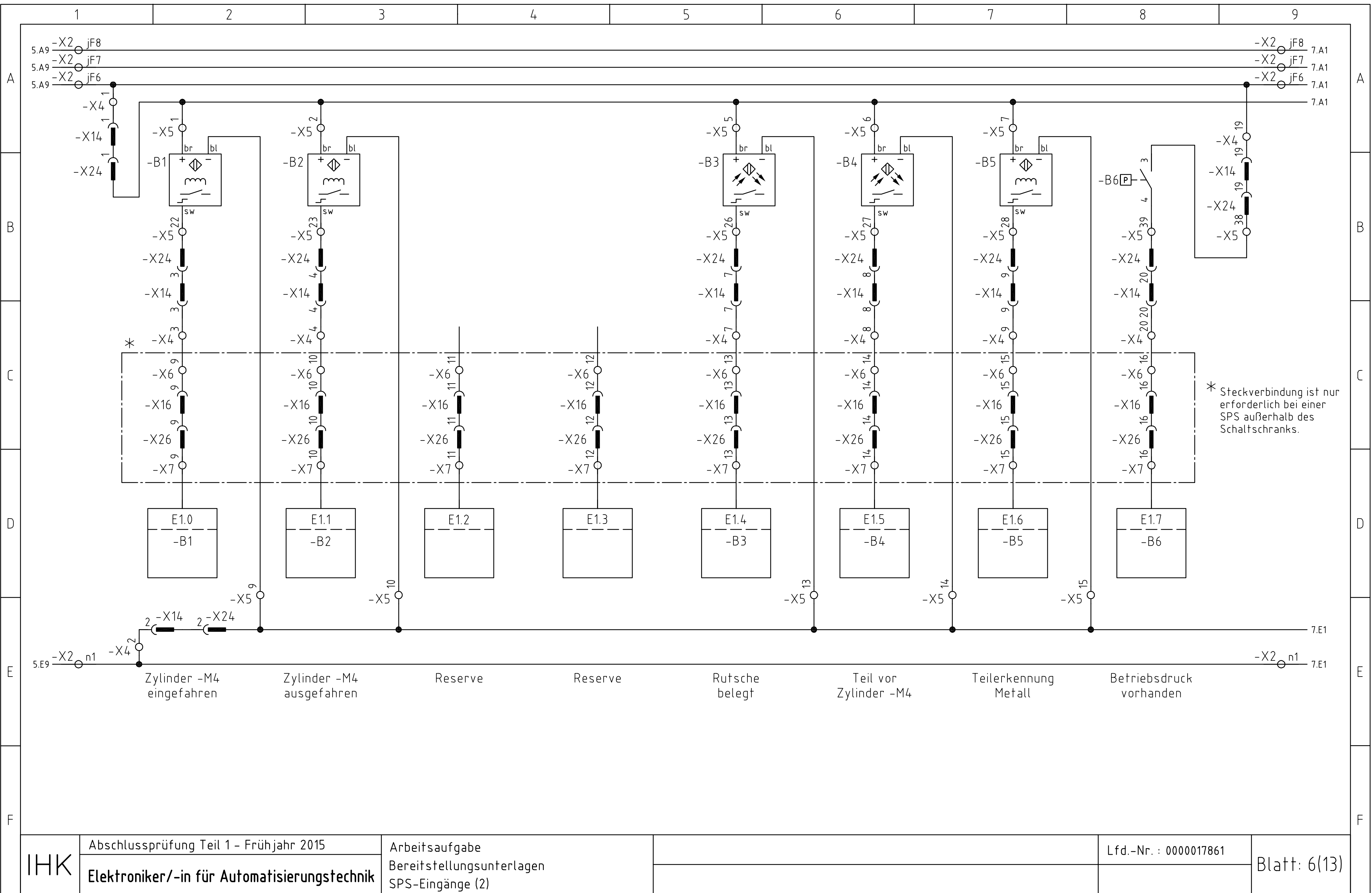
-X6, -X16, -X26, -X7: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

E0.0	E0.1	E0.2	E0.3	E0.4	E0.5	E0.6	E0.7
-F1	-F9	-S2	-S3	-S4	-S5	-S6	-S7
Anlage Ein (-K0) und Motorschutzschalter -F1 i. O.	Lastspannung Ein	Vorwahl "Hand"	Vorwahl "Automatik"	"Automatik Start" Ein	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam	Zylinder -M4 einfahren "Hand"	Zylinder -M4 ausfahren "Hand"

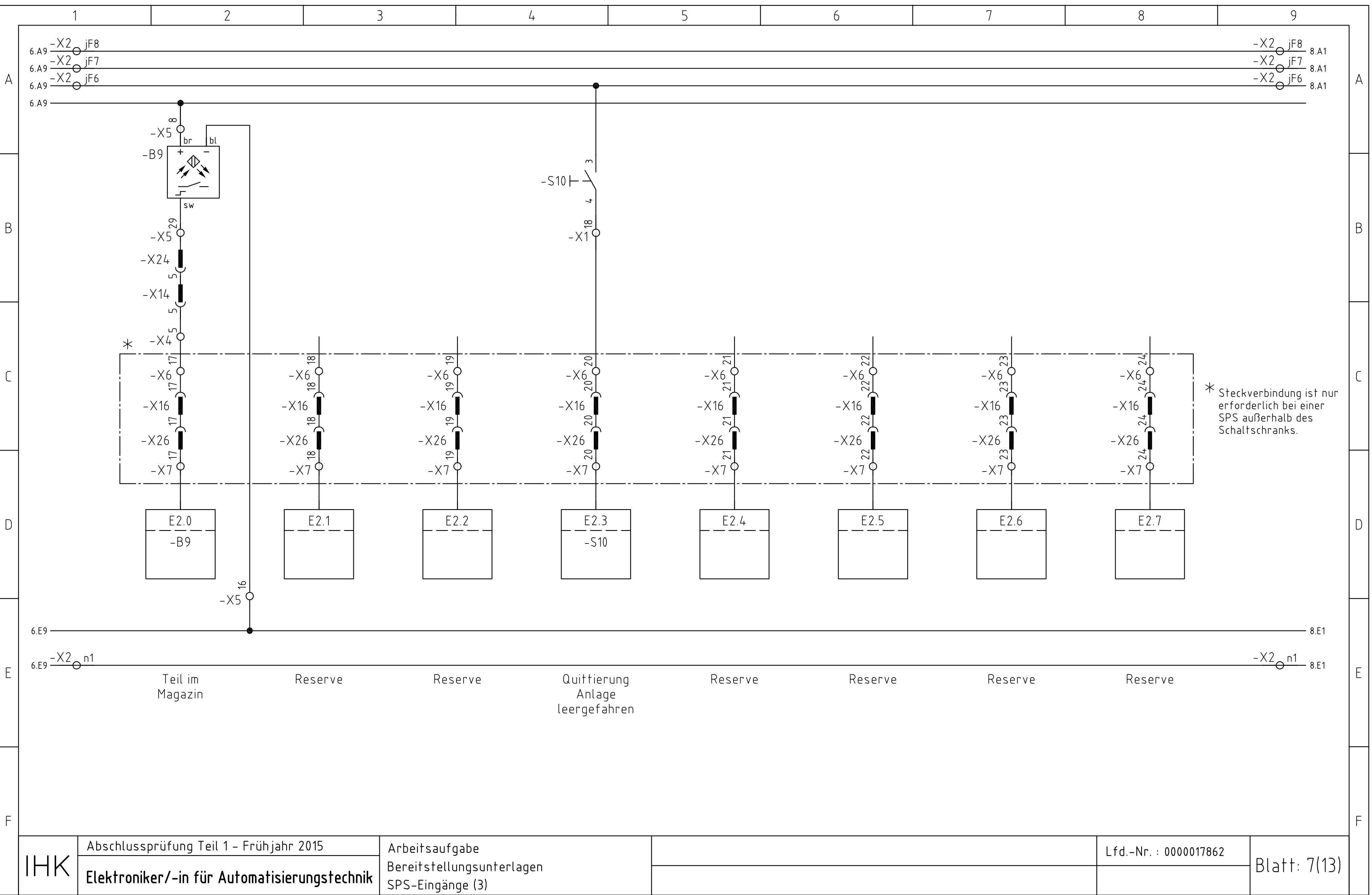
-X2 n1 (4.E9 → 6.E1)



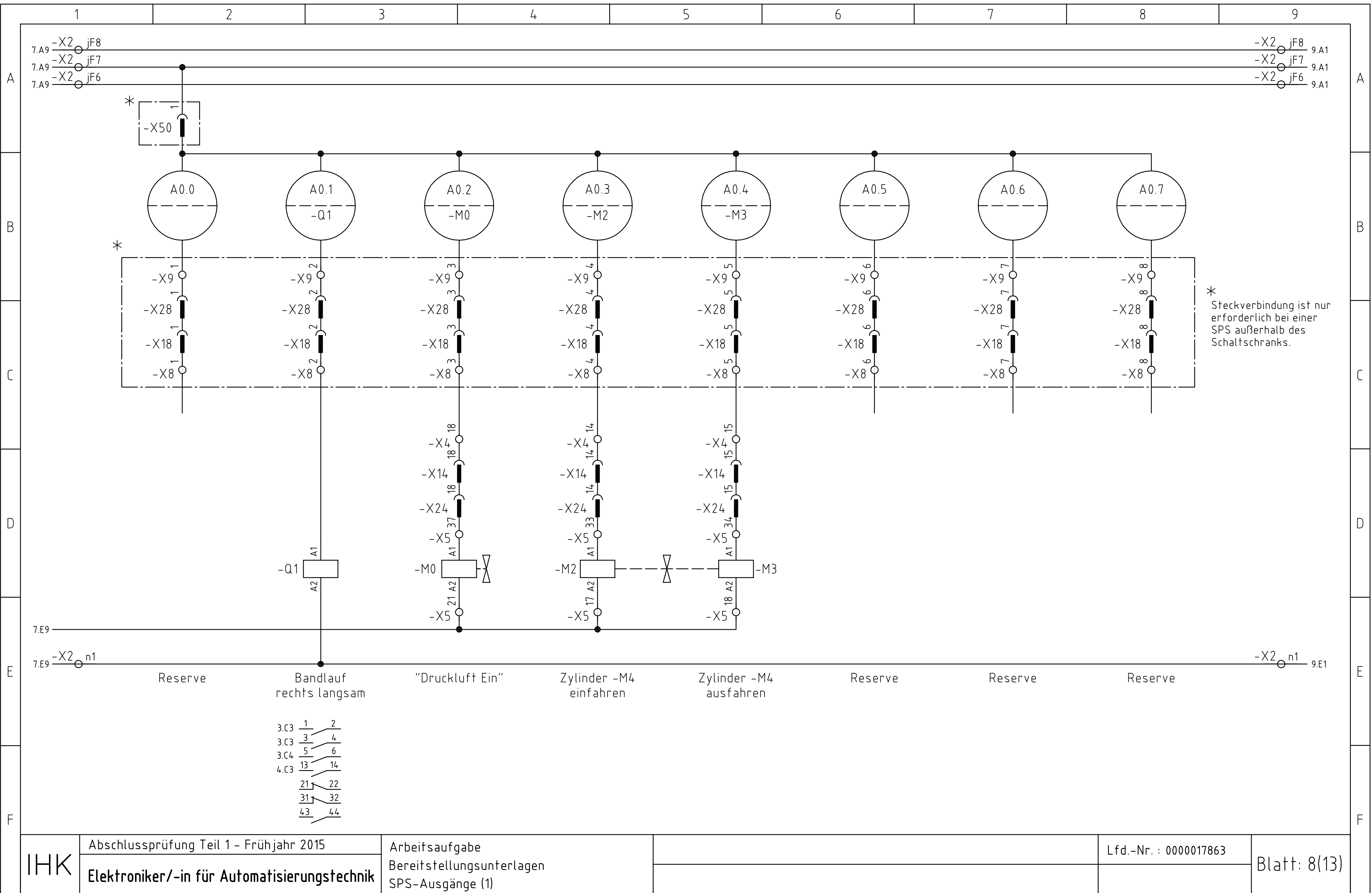
IHK — Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Eingänge (1)
Lfd.-Nr. : 0000017860
Blatt: 5(13)



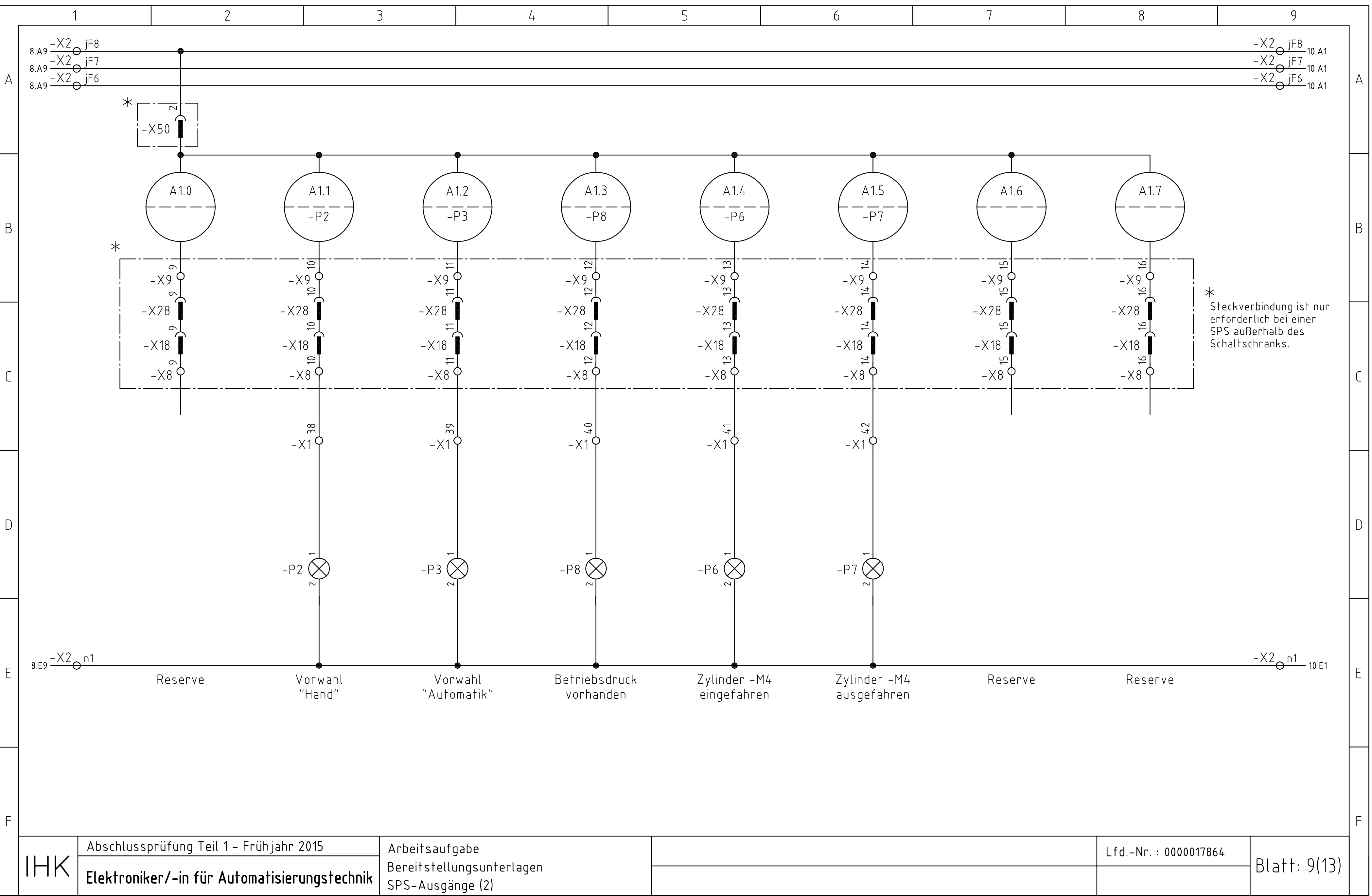
-B1
-B2
-B3
-B4
-B5
-B6
E1.0 -B1
E1.1 -B2
E1.2
E1.3
E1.4 -B3
E1.5 -B4
E1.6 -B5
E1.7 -B6
-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
-X2 n1
-X4
-X5
-X6
-X7
-X14
-X16
-X24
-X26
5.A9
7.A1
5.E9
7.E1
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
Zylinder -M4 eingefahren
Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Reserve
Rutsche belegt
Teil vor Zylinder -M4
Teilerkennung Metall
Betriebsdruck vorhanden
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Eingänge (2)
Lfd.-Nr.: 0000017861
Blatt: 6(13)

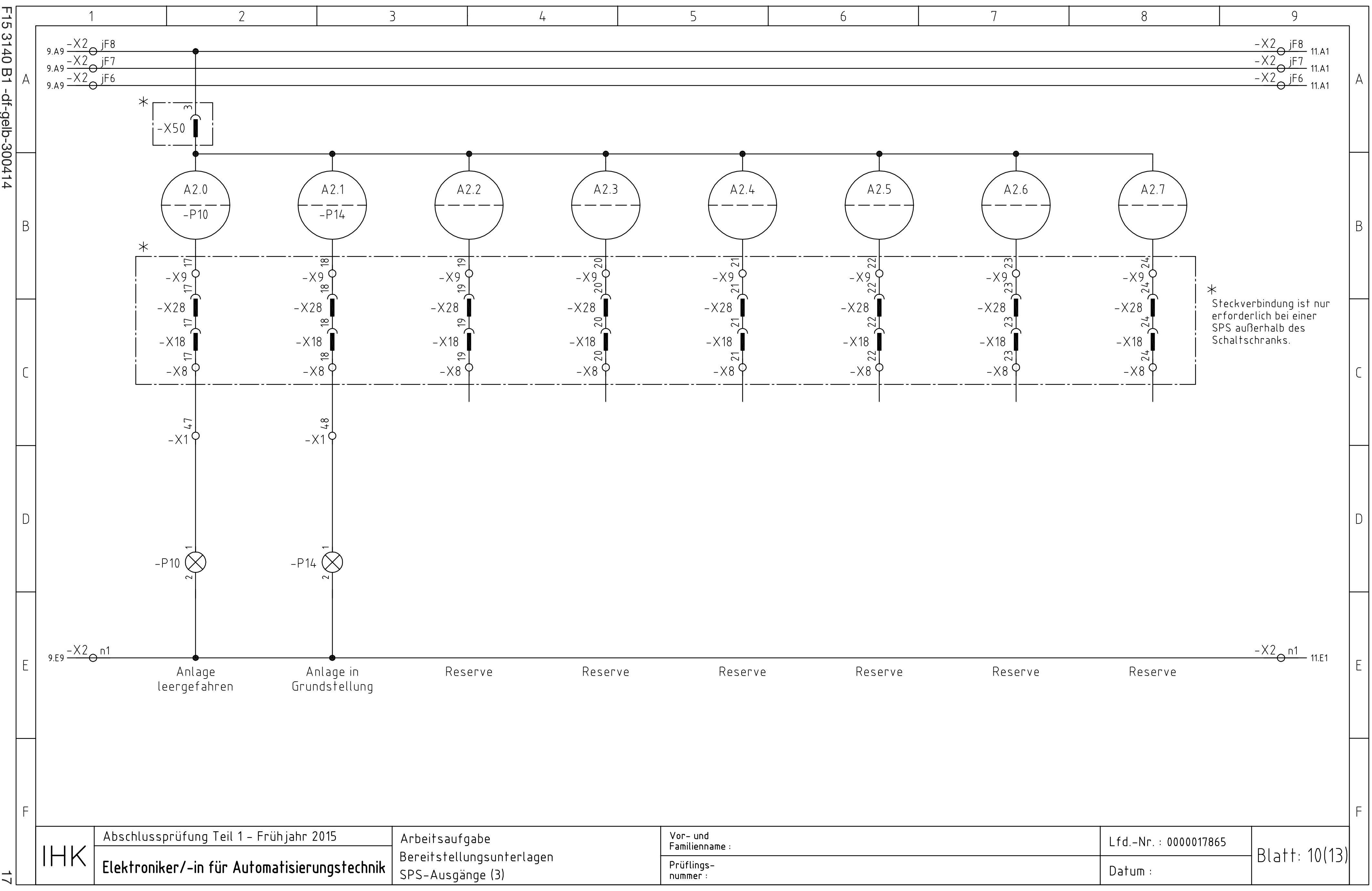


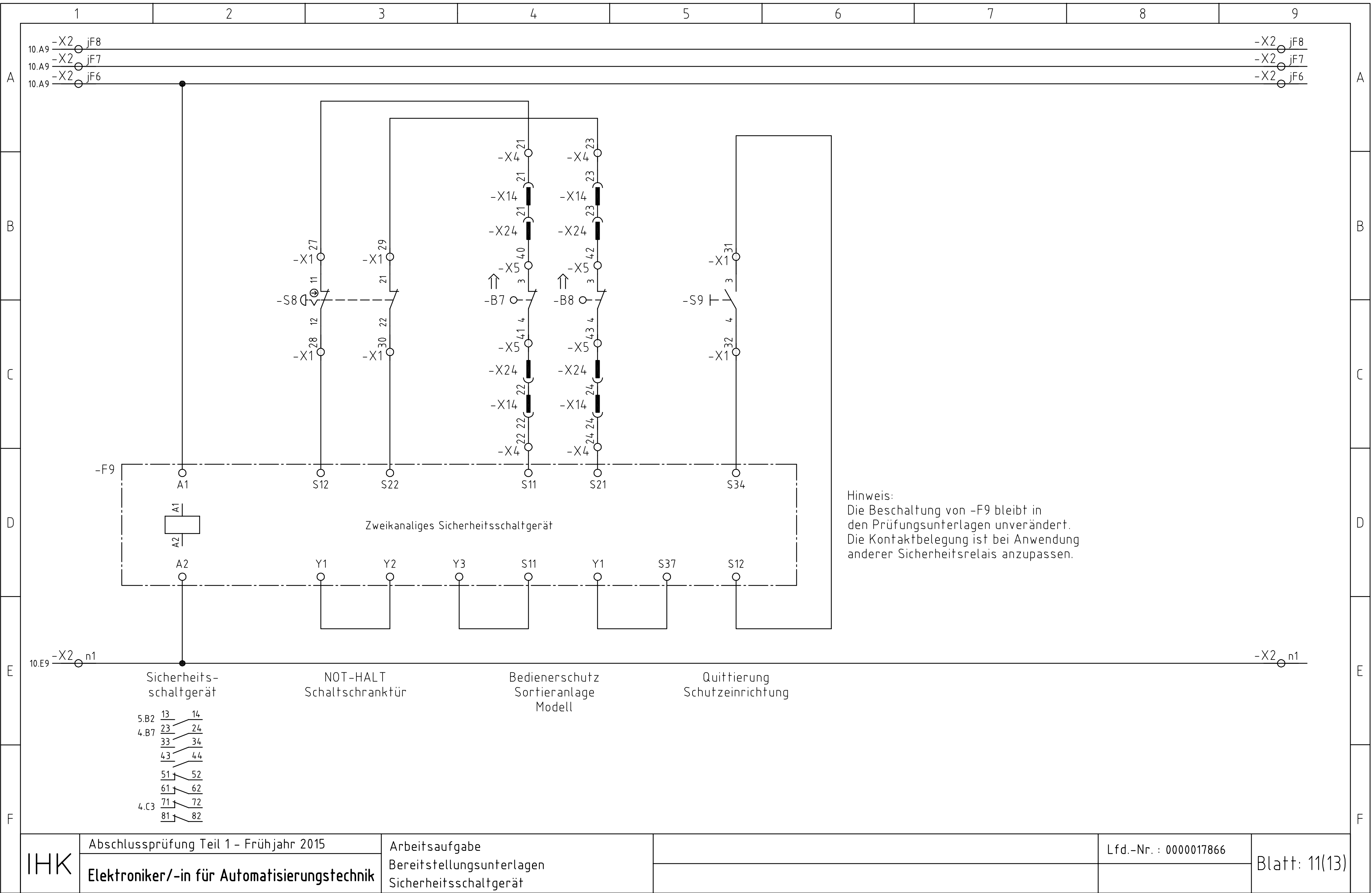
-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
6.A9
8.A1
-X5 8
-B9
br
bl
sw
-X5 29
-X24 5
-X14 5
-X4 5
-S10
3
4
-X1 18
-X6
-X16
-X26
-X7
E2.0
-B9
E2.1
E2.2
E2.3
-S10
E2.4
E2.5
E2.6
E2.7
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X5 16
6.E9
8.E1
-X2 n1
Teil im Magazin
Reserve
Reserve
Quittierung Anlage leergefahren
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Eingänge (3)
Lfd.-Nr. : 0000017862
Blatt: 7(13)



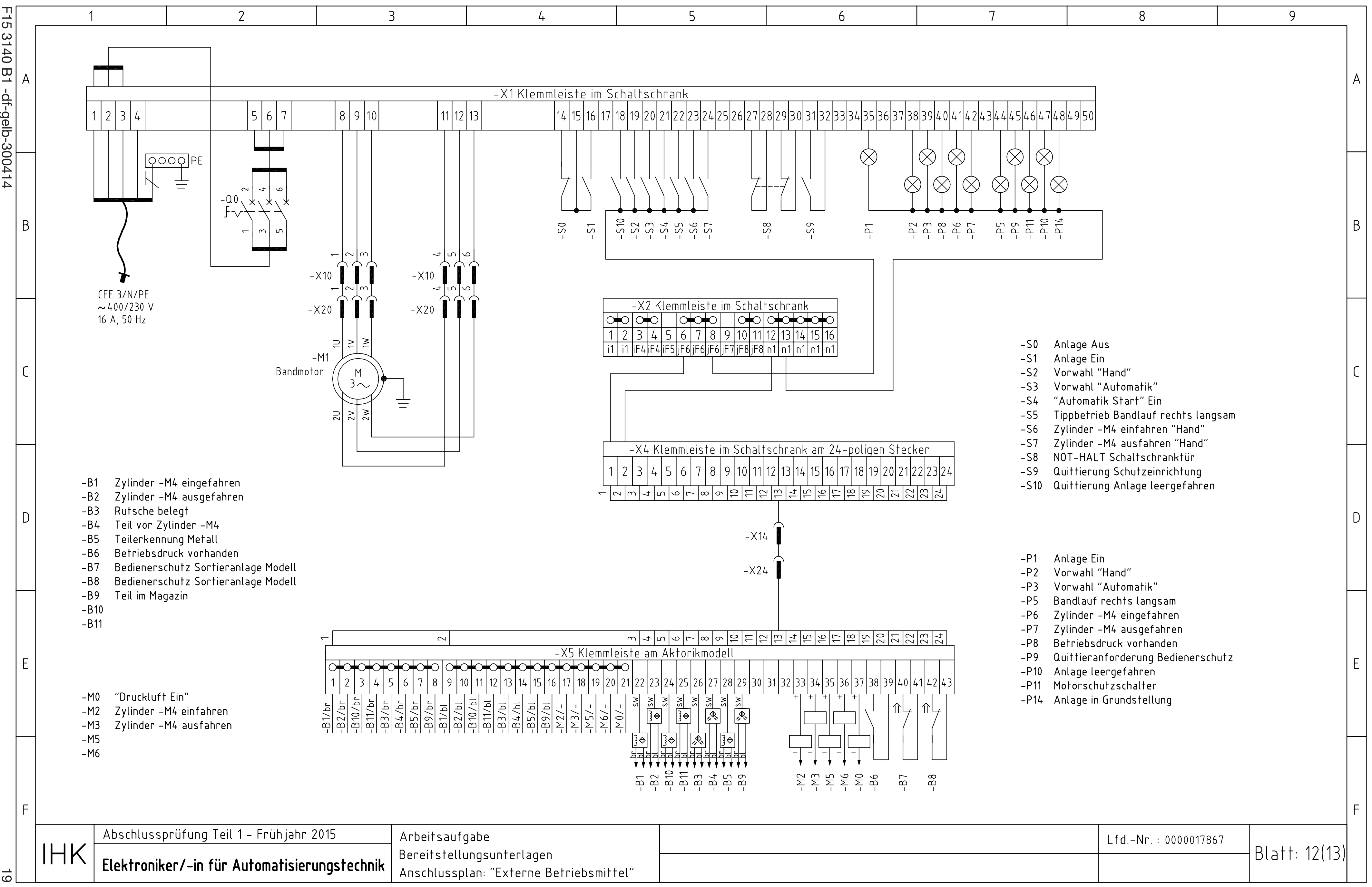
A0.0
A0.1
-Q1
A0.2
-M0
A0.3
-M2
A0.4
-M3
A0.5
A0.6
A0.7
-X50
-X9
-X28
-X18
-X8
-X4
-X14
-X24
-X5
-X2
jF8
jF7
jF6
n1
Reserve
Bandlauf
rechts langsam
"Druckluft Ein"
Zylinder -M4
einfahren
Zylinder -M4
ausfahren
Reserve
Reserve
Reserve
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (1)
Lfd.-Nr. : 0000017863
Blatt: 8(13)


-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
-X50
A1.0
A1.1 -P2
A1.2 -P3
A1.3 -P8
A1.4 -P6
A1.5 -P7
A1.6
A1.7
-X9
-X28
-X18
-X8
-X1
-P2
-P3
-P8
-P6
-P7
*
Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X2 n1
Reserve
Vorwahl "Hand"
Vorwahl "Automatik"
Betriebsdruck vorhanden
Zylinder -M4 eingefahren
Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (2)
Lfd.-Nr. : 0000017864
Blatt: 9(13)

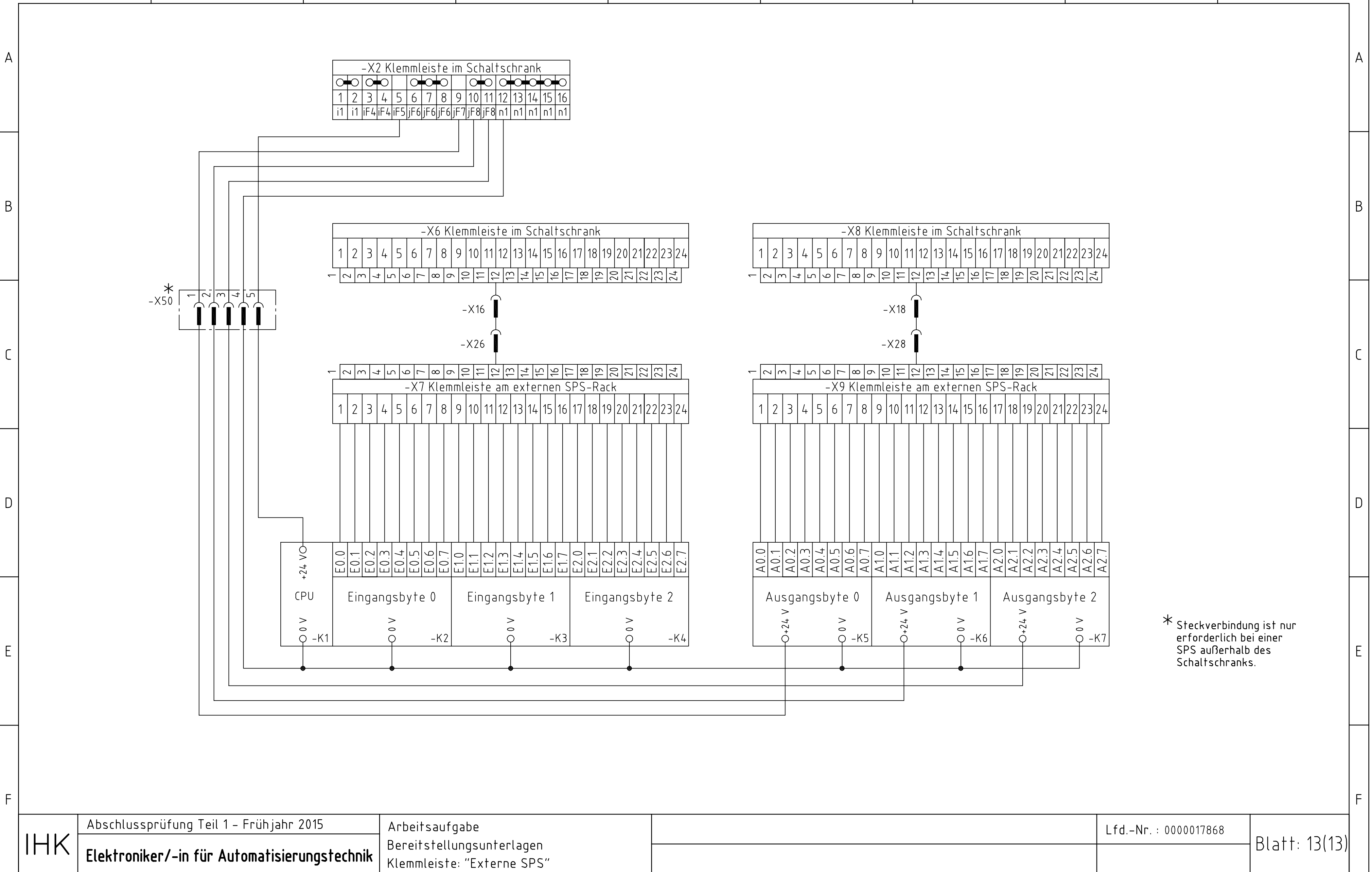

-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
-X50
A2.0
-P10
A2.1
-P14
A2.2
A2.3
A2.4
A2.5
A2.6
A2.7
-X9
-X28
-X18
-X8
-X1
-P10
-P14
-X2 n1
Anlage leergefahren
Anlage in Grundstellung
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (3)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000017865
Datum :
Blatt: 10(13)



Hinweis:
Die Beschaltung von -F9 bleibt in
den Prüfungsunterlagen unverändert.
Die Kontaktbelegung ist bei Anwendung
anderer Sicherheitsrelais anzupassen.
Zweikanaliges Sicherheitsschaltgerät
-F9
A1
A2
S12
S22
S11
S21
S34
Y1
Y2
Y3
S37
-S8
-S9
-B7
-B8
-X1
-X4
-X5
-X14
-X24
-X2
Sicherheits-
schaltgerät
NOT-HALT
Schaltschranktür
Bedienerschutz
Sortieranlage
Modell
Quittierung
Schutzeinrichtung
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Sicherheitsschaltgerät
Lfd.-Nr. : 0000017866
Blatt: 11(13)



-X1 Klemmleiste im Schaltschrank
-X2 Klemmleiste im Schaltschrank
-X4 Klemmleiste im Schaltschrank am 24-poligen Stecker
-X5 Klemmleiste am Aktorikmodell
CEE 3/N/PE
~400/230 V
16 A, 50 Hz
-Q0
PE
-X10
-X20
-M1
Bandmotor
-X14
-X24
-B1 Zylinder -M4 eingefahren
-B2 Zylinder -M4 ausgefahren
-B3 Rutsche belegt
-B4 Teil vor Zylinder -M4
-B5 Teilerkennung Metall
-B6 Betriebsdruck vorhanden
-B7 Bedienerschutz Sortieranlage Modell
-B8 Bedienerschutz Sortieranlage Modell
-B9 Teil im Magazin
-B10
-B11
-M0 "Druckluft Ein"
-M2 Zylinder -M4 einfahren
-M3 Zylinder -M4 ausfahren
-M5
-M6
-S0 Anlage Aus
-S1 Anlage Ein
-S2 Vorwahl "Hand"
-S3 Vorwahl "Automatik"
-S4 "Automatik Start" Ein
-S5 Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
-S6 Zylinder -M4 einfahren "Hand"
-S7 Zylinder -M4 ausfahren "Hand"
-S8 NOT-HALT Schaltschranktür
-S9 Quittierung Schutzeinrichtung
-S10 Quittierung Anlage leergefahren
-P1 Anlage Ein
-P2 Vorwahl "Hand"
-P3 Vorwahl "Automatik"
-P5 Bandlauf rechts langsam
-P6 Zylinder -M4 eingefahren
-P7 Zylinder -M4 ausgefahren
-P8 Betriebsdruck vorhanden
-P9 Quittieranforderung Bedienerschutz
-P10 Anlage leergefahren
-P11 Motorschutzschalter
-P14 Anlage in Grundstellung
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Anschlussplan: "Externe Betriebsmittel"
Lfd.-Nr.: 0000017867
Blatt: 12(13)



-X2 Klemmleiste im Schaltschrank
-X6 Klemmleiste im Schaltschrank
-X8 Klemmleiste im Schaltschrank
*
-X50
-X16
-X26
-X18
-X28
-X7 Klemmleiste am externen SPS-Rack
-X9 Klemmleiste am externen SPS-Rack
CPU
+24 V
0 V
-K1
Eingangsbyte 0
-K2
Eingangsbyte 1
-K3
Eingangsbyte 2
-K4
Ausgangsbyte 0
-K5
Ausgangsbyte 1
-K6
Ausgangsbyte 2
-K7
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Klemmleiste: "Externe SPS"
Lfd.-Nr.: 0000017868
Blatt: 13(13)

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	
Arbeitsaufgabe **Anlagenbeschreibung** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Anlagenfunktion:

Die automatisierte Sortieranlage einer Fabrik wird eingesetzt, um Kunststoff- und Metallwürfel zu trennen.

Wird die Anlage während des Automatikbetriebs durch Betätigen des NOT-HALT, des Bedienerschutzes oder des Motorschutzschalters gestoppt, muss sie zuerst in der Betriebsart „Hand“ leer- und in Grundstellung gefahren werden.

Über -P14 erfolgt die Anzeige „Anlage in Grundstellung“ (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv). Weicht der Zustand von diesem ab, blinkt die Meldeleuchte -P14 mit 1 Hz.

Anlagenstart:

Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 eingeschaltet; -K0 (Anlage Ein) zieht an und stellt die 24-V-Versorgungsspannung für die Sensoren bereit. Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage Ein) angezeigt. Ist der Motorschutzschalter -F1 ausgelöst, leuchtet die Meldeleuchte -P11.

Der Leuchtmelder -P9 (Quittieranforderung Bedienerschutz) leuchtet. Mit Taster -S9 wird -F9 quittiert und die 24-V-Versorgungsspannung für die Aktoren bereitgestellt. Wenn Druckluft vorhanden ist, leuchtet -P8. Solange -F9 nicht quittiert ist, blinken die Meldeleuchten -P2 (Vorwahl „Hand“), -P3 (Vorwahl „Automatik“) und -P8 (Betriebsdruck vorhanden).

Betriebsartenvorwahl:

Nach dem Einschalten der Anlage sind zwei Betriebsarten möglich: wahlweise Handbetrieb oder Automatikbetrieb.
Im Handbetrieb wird die Anlage eingerichtet; im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage den Fertigungsprozess (Anlagenfunktion) ab.

Handbetrieb:

Wird der Taster -S2 (Vorwahl „Hand“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P2 (Vorwahl „Hand“). Die Meldeleuchte -P3 blinkt nicht mehr und erlischt.

Wird der Taster -S7 (Zylinder -M4 ausfahren „Hand“) betätigt, so fährt der Zylinder -M4 aus, die Meldeleuchte -P6 erlischt und die Meldeleuchte -P7 leuchtet, sobald der Zylinder -M4 seine vordere Endlage (ausgefahren) erreicht hat.
Nach „Loslassen“ des Tasters -S7 verharrt der Zylinder -M4 in der vorderen Endlage. Durch Betätigen des Tasters -S6 fährt der Zylinder -M4 ein, die Meldeleuchte -P7 erlischt und -P6 leuchtet erneut.
Nach „Loslassen“ des Tasters -S6 verharrt der Zylinder -M4 in der hinteren Endlage (eingefahren).

Mit dem Taster -S5 (Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam) kann der Antriebsmotor im Tippbetrieb gefahren werden, wenn die Kolbenstange des Zylinders -M4 eingefahren ist. Die Meldeleuchte -P5 leuchtet, solange der Taster -S5 betätigt ist.

Automatikbetrieb:

Das Vorwählen der Betriebsart „Automatik“ ist nur möglich, wenn die Anlage zuvor in der Betriebsart „Hand“ leergefahren (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv) und dies über den Taster -S10 quittiert wurde. Die Leerfahrt wird über die Meldeleuchte -P10 angezeigt. Ist die Leerfahrt nicht quittiert, blinkt die Meldeleuchte -P10 mit 1 Hz.
Wird der Taster -S3 (Vorwahl „Automatik“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Vorwahl „Automatik“). Die Meldeleuchte -P2 erlischt. Anschließend muss noch -S4 („Automatik Start“ Ein) betätigt werden.

Wird ein Metallwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B3. Hierdurch wird der „Bandlauf rechts langsam“ gestartet. Der Metallwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird vom Transportband bis zum Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) befördert.
Wird ein Metallwürfel erkannt, befördert das Transportband den Metallwürfel an den Sensor -B4. Die Abschaltung des Bandlaufs erfolgt durch den Sensor -B4 (Teil vor Zylinder -M4).

Wenn die Abschaltung des Bandlaufs erfolgt ist, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 um zwei Sekunden verzögert in die vordere Endlage und schiebt somit den Metallwürfel vom Transportband in das Magazin Metall. Sobald die Kolbenstange des Zylinders -M4 die vordere Endlage erreicht hat (-B2 betätigt), fährt sie wieder in die hintere Endlage (-B1 betätigt) und die Sortieranlage befindet sich wieder in Grundstellung.

Wird ein Kunststoffwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B3. Der Kunststoffwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird von diesem am Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) vorbeigeführt, da der Sensor -B5 nur auf Metallwürfel reagiert. Das Transportband befördert den Kunststoffwürfel in das Magazin Kunststoff am Bandende; das Band schaltet bei Betätigung von -B9 ab.

Der automatische Ablauf kann nicht mehr über -B3 gestartet werden, wenn das Magazin Kunststoff voll (Sensor -B9 dauerhaft bedämpft) ist.

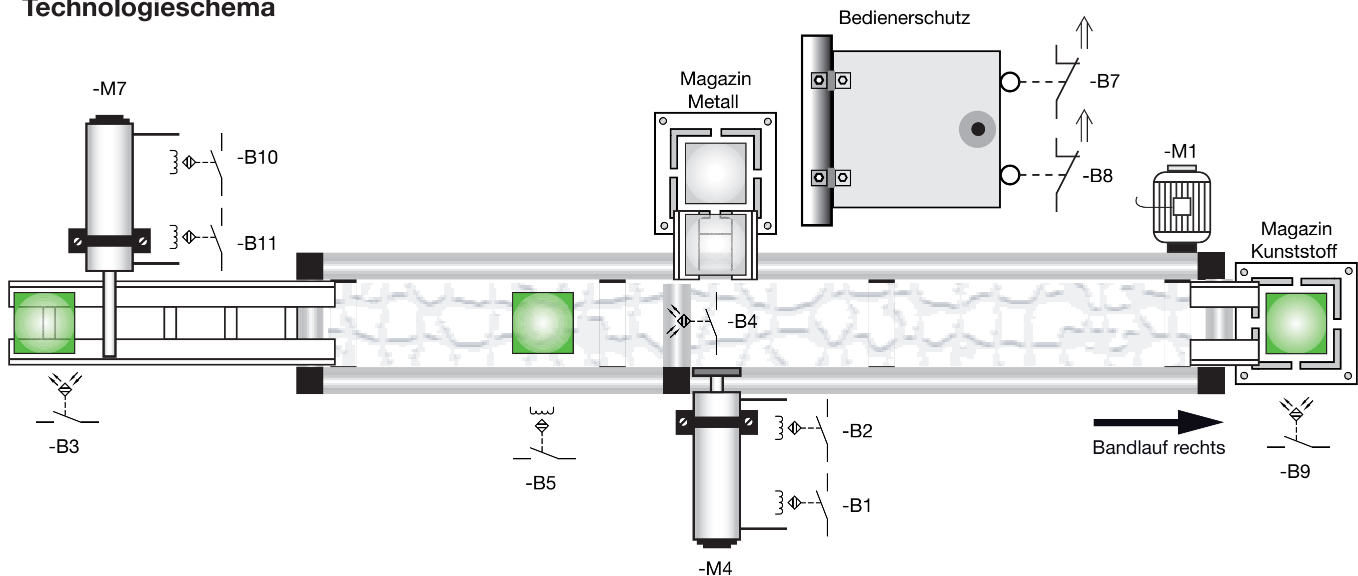
IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015

Arbeitsaufgabe **Technologieschema und E-pneumatische Steuerung der „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

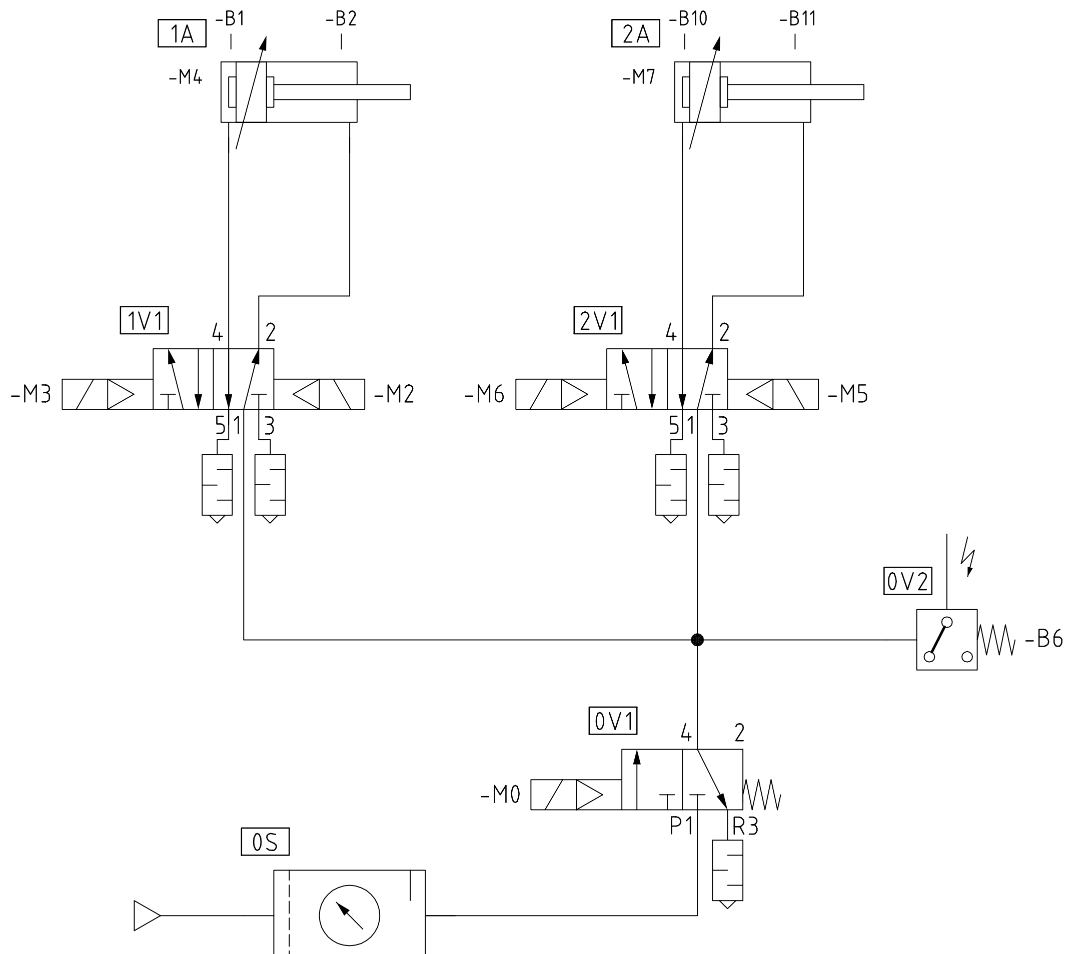
Allgemeines

Siehe Anlagenbeschreibung auf Seite 21

Technologieschema



E-pneumatische Steuerung

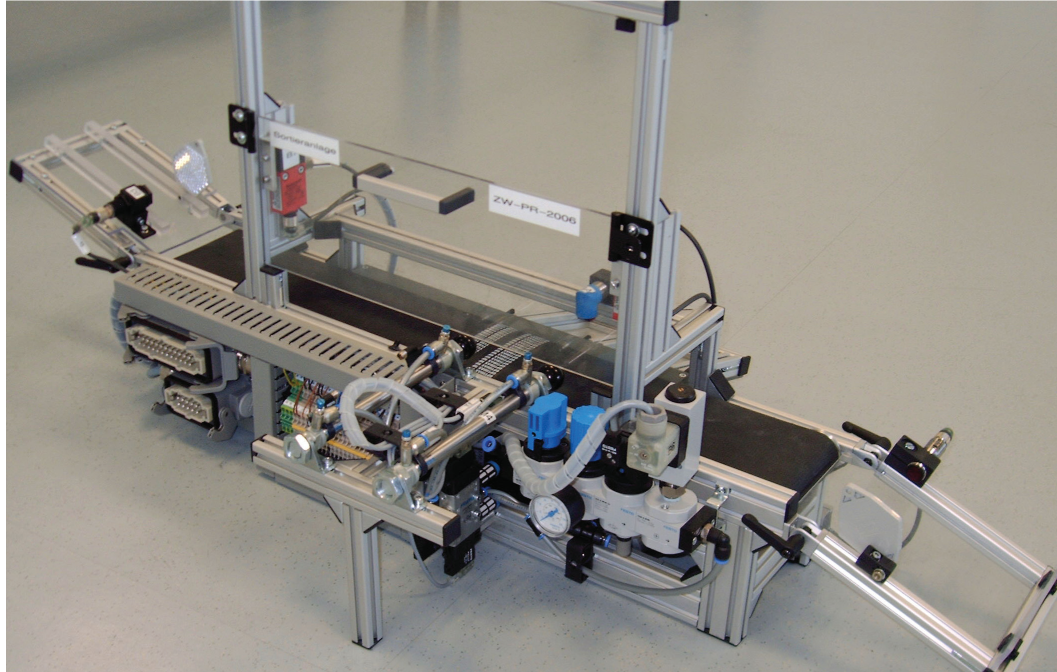


IHK

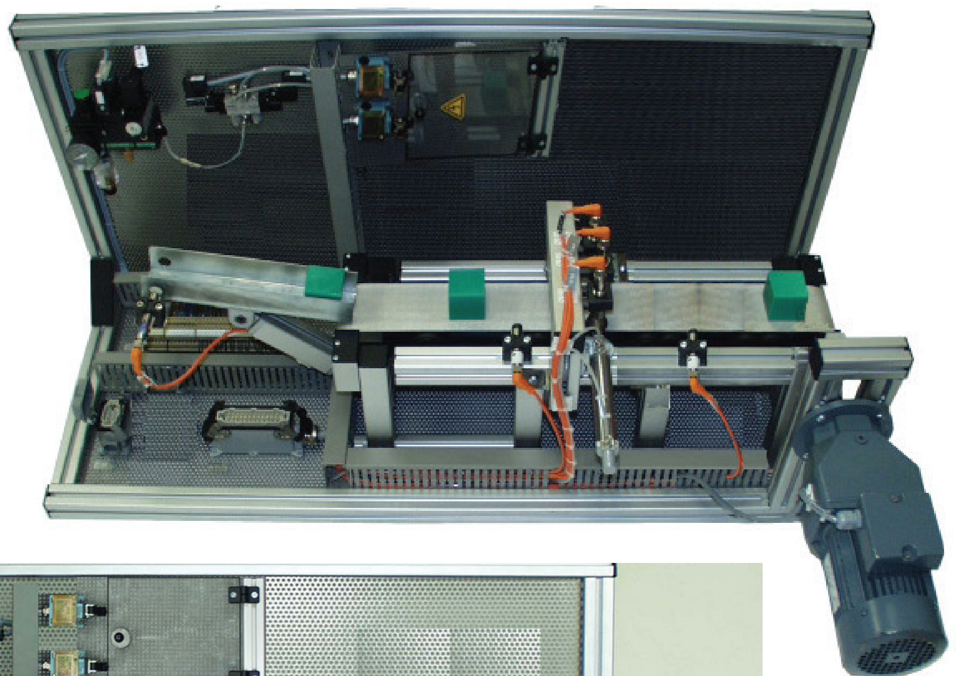
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015

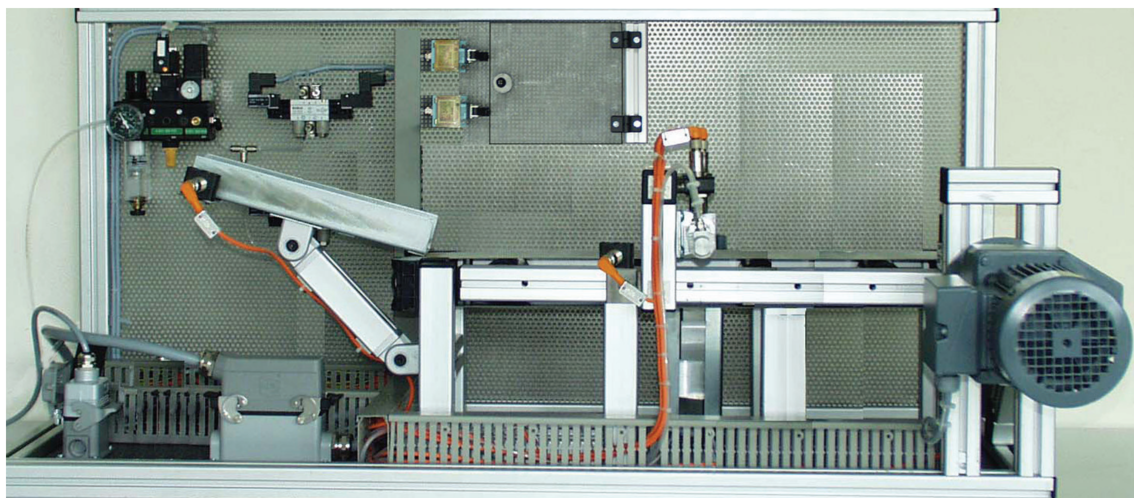
Arbeitsaufgabe **Varianten Aktorikmodell** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Vorschläge zum Aktorikmodell (Abbildungen entsprechen nicht der aktuellen Prüfung)



Bandlänge
ca. 500 – 600 mm





IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015

Arbeitsaufgabe **Material-Bereitstellungsliste** **Aktorikmodell „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau dienen die Abbildungen auf den Seiten 22 und 23 dieses Hefts.

II Teile, die nach der Vormontagezeichnung vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen (gleichzeitig Stückliste für Vormontagezeichnung):

1.	⊗	1	Filter-Druckregelventil (halbautomatisch) mit Manometer 0,5–10 bar G 1/4	
2.	⊗	1	Verteilstück G 1/4 schmal für P/E-Umformer (Druckschalter)	
3.	⊗	1	P/E-Umformer (Druckschalter) 0,5–8 bar mit Flansch-Anschluss G 1/4	
4.	⊗	1	3/2-Wegeventil elektrisch betätigt 24 V DC; G 1/4; sekundärentlüftend	
5.	⊗	1	Betätigungsspule für 3/2-Wegeventil 24 V DC; 4,8 W	
6.	⊗	1	Stecker mit Kabel für Betätigungsspule 2-polig + Schutzkontakt inkl. Dichtung für Kupplungsdose	
7.	⊗	1	Schalldämpfer G 1/4 für 3/2-Wegeventil	
8.	⊗	1	Befestigungswinkel für oben angeführte Teile „NL 2“ (Wartungseinheit)	
9.	⊗	2	Verblockungssatz NL 2 G 1/4 für oben angeführte Teile	
10.	③	2	ISO-Zylinder, D 25 × 100 mm, dw mit Abfrage	-M4, -M7
11.	③	2	Fußbefestigung für Zylinder	
12.	③	2	5/2-Wegeventil Impulsausführung 24 V DC G 1/8	
13.	⑥	4	Kupplungsdose mit 3 m Kabel für das 5/2-Wegeventil	
14.	⑥	4	Drosselschalldämpfer G 1/8	
15.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm } passend zu Pos. 10 u. 12	
16.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/4 für PU-Rohr ∅ 6 mm } passend zu Pos. 10 u. 12	
17.	⑨	3	Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm	
18.	⑥	2	Steckfix G 1/8 gerade für PU-Rohr ∅ 4 mm	
19.	⊗	1	PU-Rohr farblos ∅ 4 mm; 6 m	
20.	⊗	43	Reihenklemme	
21.	⑥	5	PE-Reihenklemme	
22.	⊗	2	Querverbinder 10-polig	
23.	⊗	2	Abschlussplatte AP/PA	
24.	⊗	2	Endwinkel 8,5 mm	
25.	⊗	1	Tragschiene 15,0 × 35 gelocht, *l* = 300 mm	
26.	⊗	1	Verdrahtungskanal 75 × 25, *l* = 3 m	
27.	②	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X20
28.	②	2	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschr. (1 × externe. SPS)	-X20, -X50
29.	⊗	1	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE 400 V	-X10
30.	②	1	3 m PVC-Steuerleitung 7G1,5 300/500 V	
31.**	③	3	3 m PVC-Steuerleitung 25G1	
32.	⊗	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung	-X24
33.	⊗	156	Crimp-Buchse 2,5/1–1,5 qmm } oder Schraubverbindungen	
34.	⊗	156	Crimp-Stift 2,5/1–1,5 qmm } oder Schraubverbindungen	
35.	⑧	5	Induktiver Näherungsschalter 24 V DC, M8-1 mm/M12, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B1, -B2, -B5, -B10, -B11
36.	⑩	5	Klemmschelle DRM = 18 mm	
37.	③	3	Reflexions-Lichttaster M18, 400 mm, 24 V DC, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B3, -B4, -B9
38.	⑧	8	Steckverbinder M12, 3-polig, Länge 8 m passend zu den induktiven Näherungsschaltern und Reflexions-Lichttastern	
39.	①	–	Kapazitiver Näherungsschalter 18 × 1	

40.	⑥	4	Optional zur Pos. 35; Endlagenabfrage für Zylinder: Zylinderschalter mit Kabelanschluss 3 m PVC, 2-polig	
41.	⑥	4	Optional Klemmhalter für Zylinder ∅ × 25 mm zur Befestigung für Zylinderschalter am Zylinder Pos. 10	
42.	②	2	Positionsschalter mit Antrieb und Rollenschwenkhebel, Leitungseinführung, 400 V AC, 10 A, 1S + 1Ö mit Verschraubung	-B7, -B8
43.	①	1***	Stirnradgetriebemotor (Flanschbefestigung, B5) mit zwei getrennten Wicklungen, P = 180 W, Abtriebsdrehzahl: 10/20 1/min oder 20/40 1/min	
44.	⊗	4	Kunststoffwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
45.	⊗	4	Metallwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
46.	⊗		Div. Befestigungsmaterial	
47.	⊗		Div. Verbrauchsmaterial (z. B. Aderendhülsen)	

Material in dieser Prüfung
Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

* abhängig von der Prüfungsorganisation

** Material für die externe SPS

*** Für das Simulationsmodell ist nur ein Motor mit zwei getrennten Wicklungen erforderlich (kein angeflanschtes Getriebe).

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	
Arbeitsaufgabe Programmanpassung für eine speicherprogrammierbare Steuerung	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

1 Allgemeines

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags muss der Prüfling das Programm einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ändern bzw. ergänzen, danach in die SPS eingeben und den Programmablauf prüfen. Diesen Arbeitsauftrag soll der Prüfling an einem ihm vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System durchführen. Angaben zu dem erforderlichen SPS-System enthält die Standardbereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb.
Zur Vorbereitung auf die Programmanpassung hat der Prüfling im Ausbildungsbetrieb den bereitgestellten Funktionsplan (FBS) auf das vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte SPS-System umzusetzen. Dazu sind auf den folgenden Seiten die Beschreibung der Steuerung, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und der Funktionsplan (FBS) gegeben. Die abgestimmte Anweisungsliste ist im Ausbildungsbetrieb auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen.
Zur Durchführung des Arbeitsauftrags ist das angepasste bzw. umgesetzte Steuerprogramm dokumentiert mitzubringen. Das Steuerprogramm muss für die Durchführung der Arbeitsaufgabe gespeichert bereitgestellt werden. Sofern dies nicht möglich ist, muss das Programm im Prüfungsbetrieb vor Beginn des Arbeitsauftrags eingegeben werden.

Achtung: Für die Merker müssen „nicht remanente“ Adressbereiche verwendet werden.

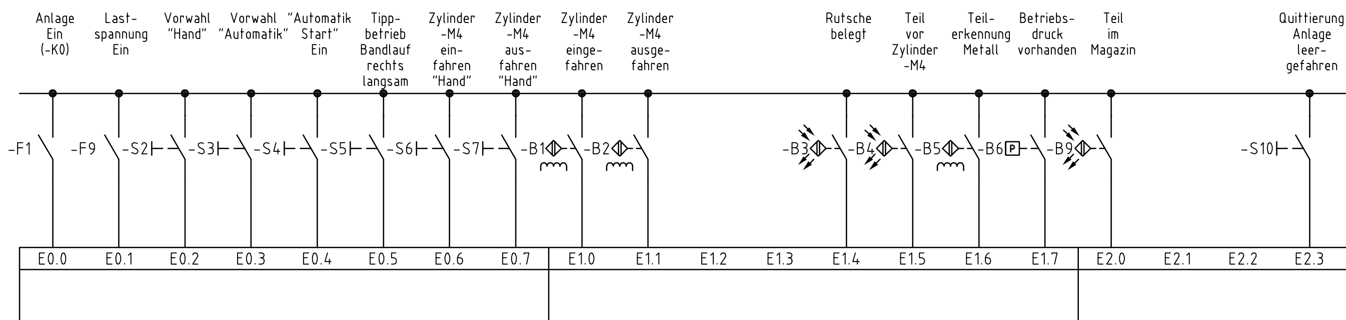
2 Hinweise zur Steuerung „Sortieranlage“

2.1 Funktionsbeschreibung des Steuerungsprozesses

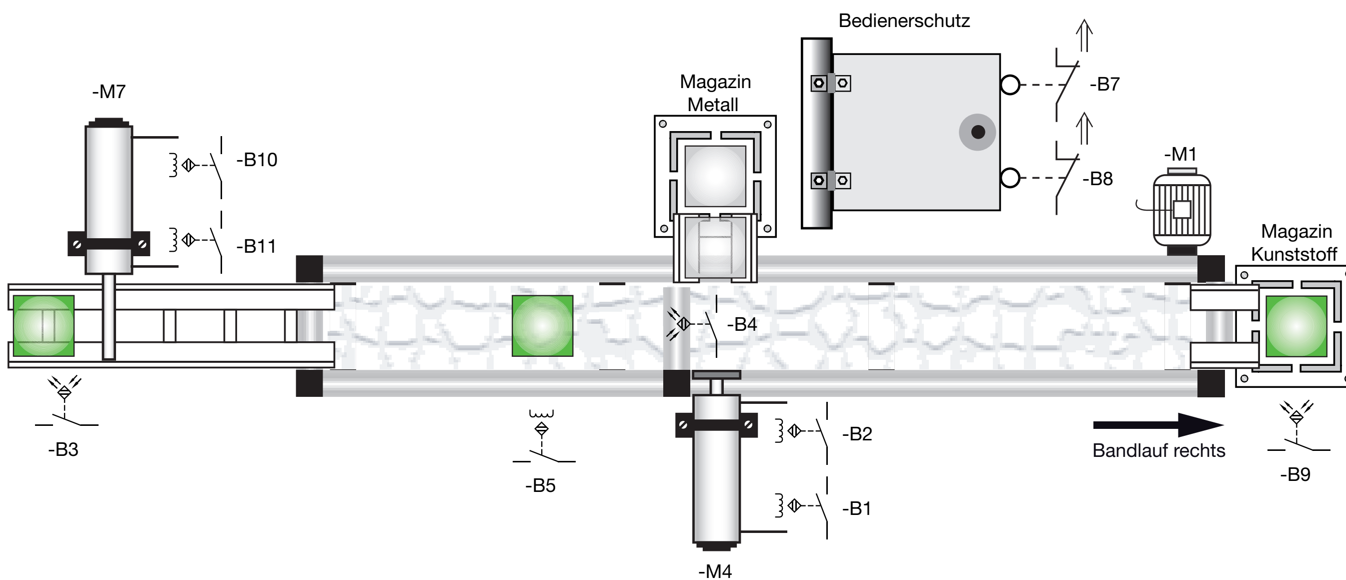
Die Funktionsbeschreibung zur speicherprogrammierbaren Steuerung finden Sie auf den Seiten 21 und 22 dieses Hefts.

Arbeitsaufgabe
Technologieschema – Grundprogramm
„Sortieranlage“

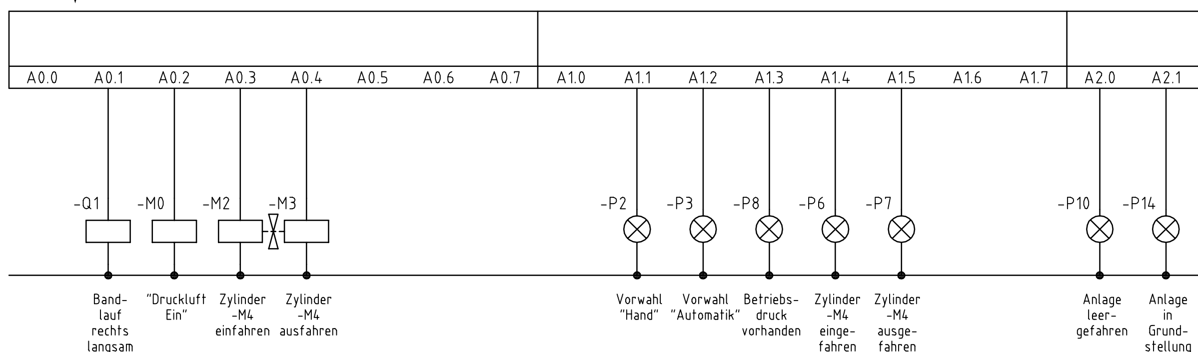
Elektroniker/-in für
Automatisierungstechnik



Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015

Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Operand		Symbol	Funktion
Merker:			
M 2.0		HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl „Hand“
M 2.1		HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl „Automatik“
M 2.2		HIME_Auto_Start	Hilfsmerker „Automatik Start“
M 2.3		HIME_Anlage_leer	Hilfsmerker Anlage leergefahren
M 3.1		HIME31	Hilfsmerker Anlage startbereit
M 3.2		HIME32	Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band Ein
M 3.3		HIME33	Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band Ein bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s
M 3.4		HIME34	Hilfsmerker Zylinder -M4 einfahren
M 3.5		HIME35	Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band Ein bis -B9
M 5.5		M55	Blinktaktmerker 1 Hz
Zeiten:			
T 1		T1	Verzögerung Zylinder -M4 ausfahren
Eingänge:			
E 0.0		-F1	Anlage Ein (-K0) und Motorschutzschalter -F1 i. O.
E 0.1		-F9	Lastspannung Ein
E 0.2		-S2	Vorwahl „Hand“
E 0.3		-S3	Vorwahl „Automatik“
E 0.4		-S4	„Automatik Start“ Ein
E 0.5		-S5	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
E 0.6		-S6	Zylinder -M4 einfahren „Hand“
E 0.7		-S7	Zylinder -M4 ausfahren „Hand“
E 1.0		-B1	Zylinder -M4 eingefahren
E 1.1		-B2	Zylinder -M4 ausgefahren
E 1.2		*Res.*	*Reserve*
E 1.3		*Res.*	*Reserve*
E 1.4		-B3	Rutsche belegt
E 1.5		-B4	Teil vor Zylinder -M4
E 1.6		-B5	Teilerkennung Metall
E 1.7		-B6	Betriebsdruck vorhanden
E 2.0		-B9	Teil im Magazin
E 2.1		*Res.*	*Reserve*
E 2.2		*Res.*	*Reserve*
E 2.3		-S10	Quittierung Anlage leergefahren
E 2.4		*Res.*	*Reserve*
E 2.5		*Res.*	*Reserve*
E 2.6		*Res.*	*Reserve*
E 2.7		*Res.*	*Reserve*

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	
Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Operand		Symbol	Funktion
Ausgänge:			
A 0.0		*Res.*	*Reserve*
A 0.1		-Q1	Bandlauf rechts langsam
A 0.2		-M0	„Druckluft Ein“
A 0.3		-M2	Zylinder -M4 einfahren
A 0.4		-M3	Zylinder -M4 ausfahren
A 0.5		*Res.*	*Reserve*
A 0.6		*Res.*	*Reserve*
A 0.7		*Res.*	*Reserve*
A 1.0		*Res.*	*Reserve*
A 1.1		-P2	Vorwahl „Hand“
A 1.2		-P3	Vorwahl „Automatik“
A 1.3		-P8	Betriebsdruck vorhanden
A 1.4		-P6	Zylinder -M4 eingefahren
A 1.5		-P7	Zylinder -M4 ausgefahren
A 1.6		*Res.*	*Reserve*
A 1.7		*Res.*	*Reserve*
A 2.0		-P10	Anlage leergefahren
A 2.1		-P14	Anlage in Grundstellung
A 2.2		*Res.*	*Reserve*
A 2.3		*Res.*	*Reserve*
A 2.4		*Res.*	*Reserve*
A 2.5		*Res.*	*Reserve*
A 2.6		*Res.*	*Reserve*
A 2.7		*Res.*	*Reserve*

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktionsplan	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
			Netzwerk: 1 "Druckluft Ein"			
-F9 Lastspannung Ein	E0.1		&		A0.2	-M0 "Druckluft Ein"
			Netzwerk: 2 Betriebsdruck vorhanden			
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7		>=1			
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7		& (negiert)			
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5		&		A1.3	-P8 Betriebsdruck vorhanden
			Netzwerk: 3 Hilfsmerker Vorwahl "Hand"			
-S2 Vorwahl "Hand"	E0.2		S			
-F1 Anlage Ein (-K0) und Motor-schutzschalter -F1 i. O.	E0.0		>=1 (negiert)			
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7		>=1 (negiert)			
-S3 Vorwahl "Automatik"	E0.3		R Q		M2.0	HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"
			Netzwerk: 4 Vorwahl "Hand"			
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		>=1			
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		& (negiert)			
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5		&		A1.1	-P2 Vorwahl "Hand"

IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015 | **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen | Lfd.-Nr.: 0000017543 | Blatt: 1(9)

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 5 Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
-S3 Vorwahl "Automatik"	E0.3		& → S			
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren	M2.3		& → S			
-F1 Anlage Ein (-K0) und Motorschutzschalter -F1 i. O.	E0.0		>=1 (negiert) → R			
-B6 Betriebsdruck vorhanden	E1.7		>=1 (negiert) → R			
-S2 Vorwahl "Hand"	E0.2		>=1 → R; Q		M2.1	HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"

Netzwerk: 6 Vorwahl "Automatik"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		>=1			
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		& (negiert) → >=1			
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5		& → >=1		A1.2	-P3 Vorwahl "Automatik"

Netzwerk: 7 Hilfsmerker "Automatik Start"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		& → S			
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren	M2.3		& → S			
-S4 "Automatik Start" Ein	E0.4		& → S			
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		>=1 (negiert) → R			
-F9 Lastspannung Ein	E0.1		>=1 (negiert) → R; Q		M2.2	HIME_Auto_Start Hilfsmerker "Automatik Start"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktionsplan	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
			Netzwerk: 8 — Hilfsmerker Anlage leergefahren			
HIME_Hand — Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		&			
-S10 Quittierung Anlage leergefahren	E2.3		&			
-B9 Teil im Magazin	E2.0		& (negiert)			
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1		& (negiert)			
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		& → S			
HIME_Auto_Start Hilfsmerker "Automatik Start"	M2.2		R — Q		M2.3	HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren
			Netzwerk: 9 — Anlage leergefahren			
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren	M2.3		& (negiert) → >=1			
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5		& → >=1			
HIME_Auto_Start Hilfsmerker "Automatik Start"	M2.2		>=1 → &			
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren	M2.3		>=1 → &			
-B9 Teil im Magazin	E2.0		& (negiert)			
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1		& (negiert) → >=1		A2.0	-P10 Anlage leergefahren

IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015 | **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik** | Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen | Lfd.-Nr.: 0000017651 | Blatt: 3(9)

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktionsplan	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
			Netzwerk: 10 Anlage in Grundstellung			
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		&			
-B9 Teil im Magazin	E2.0		& (negiert)			
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1		& (negiert) → >=1			
M55 Blinktaktmerker 1 Hz	M5.5		>=1		A2.1	-P14 Anlage in Grundstellung
			Netzwerk: 11 Hilfsmerker Anlage startbereit			
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		&			
HIME34 Hilfsmerker Zylinder -M4 einfahren	M3.4		& → >=1			
-B9 Teil im Magazin	E2.0		&			
HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band Ein bis -B9	M3.5		& → >=1			
HIME_Anlage_leer Hilfsmerker Anlage leergefahren	M2.3		>=1 → S			
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		>=1 (negiert)			
-F9 Lastspannung Ein	E0.1		>=1 (negiert)			
HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band Ein	M3.2		>=1 → R; Q		M3.1	HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 12 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band Ein

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1	
HIME_Auto_Start Hilfsmerker "Automatik Start"	M2.2	
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0	
-B3 Rutsche belegt	E1.4	
-B9 Teil im Magazin	E2.0	
HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit	M3.1	
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1	
-F9 Lastspannung Ein	E0.1	
HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band Ein bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s	M3.3	
HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band Ein bis -B9	M3.5	

&
>=1
S
R Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
	M3.2	HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band Ein

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 13 Hilfsm. Metallwürfel erkannt, Band Ein bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion
-B5 Teilerkennung Metall	E1.6		&
HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band Ein	M3.2		& → S
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		>=1 (negiert)
-F9 Lastspannung Ein	E0.1		>=1 (negiert)
HIME34 Hilfsmerker Zylinder -M4 einfahren	M3.4		>=1 → R

Ausgang Q → Operanden Eigen: M3.3 — HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band Ein bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s

Netzwerk: 14 Hilfsmerker Zylinder -M4 einfahren

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion
-B2 Zylinder -M4 ausgefahren	E1.1		&
HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band Ein bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s	M3.3		& → S
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		>=1 (negiert)
-F9 Lastspannung Ein	E0.1		>=1 (negiert)
HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit	M3.1		>=1 → R

Ausgang Q → Operanden Eigen: M3.4 — HIME34 Hilfsmerker Zylinder -M4 einfahren

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktionsplan	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
			Netzwerk: 15 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band Ein bis -B9			
-B4 Teil vor Zylinder -M4	E1.5		&			
HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band Ein	M3.2		S			
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M2.1		>=1			
-F9 Lastspannung Ein	E0.1					
HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit	M3.1		R Q		M3.5	HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band Ein bis -B9
			Netzwerk: 16 Bandlauf rechts langsam			
HIME32 Hilfsmerker Teil auf Rutsche, Band Ein	M3.2		>=1			
HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band Ein bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s	M3.3		&			
-B4 Teil vor Zylinder -M4	E1.5					
HIME35 Hilfsmerker Kunststoffwürfel erkannt, Band Ein bis -B9	M3.5					
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		&			
-S5 Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam	E0.5		&			
-F9 Lastspannung Ein	E0.1					
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0				A0.1	-Q1 Bandlauf rechts langsam

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktionsplan	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
			Netzwerk: 17 Verzögerung Zylinder -M4 ausfahren			
-B4 Teil vor Zylinder -M4	E1.5		&			
HIME33 Hilfsmerker Metallwürfel erkannt, Band Ein bis -B4, -M4 ausfahren, 2 s	M3.3		& → 2 s / 0		T1	T1 Verzögerung Zylinder -M4 ausfahren
			Netzwerk: 18 Zylinder -M4 ausfahren			
HIME_Hand Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		&			
-S6 Zylinder -M4 einfahren "Hand"	E0.6		& (negiert)			
-S7 Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	E0.7		>=1			
T1 Verzögerung Zylinder -M4 ausfahren	T1		>=1			
-F9 Lastspannung Ein	E0.1		&			
-Q1 Bandlauf rechts langsam	A0.1		& (negiert)			
-B1 Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		&		A0.4	-M3 Zylinder -M4 ausfahren
			Netzwerk: 19 Zylinder -M4 ausgefahren			
-B2 Zylinder -M4 ausgefahren	E1.1		&		A1.5	-P7 Zylinder -M4 ausgefahren

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 20 Zylinder -M4 einfahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M2.0		&			
-S6	Zylinder -M4 einfahren "Hand"	E0.6		&			
-S7	Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	E0.7		& (negiert)			
				>=1			
HIME34	Hilfsmerker Zylinder -M4 einfahren	M3.4		>=1			
				&			
-F9	Lastspannung Ein	E0.1		&			
-B1	Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		& (negiert)		A0.3	-M2 Zylinder -M4 einfahren

Netzwerk: 21 Zylinder -M4 eingefahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
-B1	Zylinder -M4 eingefahren	E1.0		&		A1.4	-P6 Zylinder -M4 eingefahren

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer:	 Datum:
Arbeitsaufgabe **Checkliste Grundprogramm** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	**Teilfunktionen**	**Prüfling: Funktion gegeben** **ja**	 **nein**
1	Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 (Anlage Ein) eingeschaltet.	☐	☐
2	Mit dem Taster -S9 (Quittierung Schutzeinrichtung) lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. Die Meldeleuchte -P9 erlischt. Bei vorhandenem Betriebsdruck wechselt die Meldeleuchte -P8 von Blinklicht in Dauerlicht.	☐	☐
3	Die Meldeleuchten -P2 (Vorwahl „Hand“) und -P3 (Vorwahl „Automatik“) blinken mit der Taktfrequenz von 1 Hz, solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde.	☐	☐
4	Über den Taster -S2 lässt sich bei vorhandenem Betriebsdruck die Betriebsart „Hand“ vorwählen. Dies wird über die Meldeleuchte -P2 mit Dauerlicht angezeigt.	☐	☐
5	Bei Vorwahl der Betriebsart „Hand“ lässt sich das Transportband über den Taster -S5 im Tippbetrieb nach rechts fahren, wenn der Zylinder -M4 eingefahren ist. Dies wird über die Meldeleuchte -P5 angezeigt.	☐	☐
6	Die Kolbenstange des Zylinders -M4 lässt sich in der Betriebsart „Hand“ über die Taster -S6 bzw. -S7 ein- bzw. ausfahren. Die Position des Zylinders wird über die Meldeleuchte -P6 oder -P7 angezeigt.	☐	☐
7	Bevor die Betriebsart „Automatik“ vorgewählt werden kann, muss im Handbetrieb mit dem Taster -S10 bestätigt werden, dass die Anlage leergefahren (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv) ist. Nun kann über den Taster -S3 „Automatik“ vorgewählt sowie über den Taster -S4 gestartet werden. Wird nun ein Metallwürfel auf die Zuführschiene gelegt, wird dieser durch den Sensor -B3 erfasst und das Band läuft langsam nach rechts.	☐	☐
8	Der Metallwürfel rutscht auf das Transportband, wird vom Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) erkannt und bis zum Sensor -B4 befördert, welcher die Abschaltung des Bandlaufs bewirkt.	☐	☐
9	Nach der Abschaltung des Bandlaufs fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 um zwei Sekunden verzögert aus und schiebt den Metallwürfel vom Transportband in das Magazin Metall. Erreicht die Kolbenstange ihre vordere Endlage (-B2 betätigt), fährt sie in die hintere Endlage zurück (-B1 betätigt) und die Anlage befindet sich wieder in Grundstellung (-M4 eingefahren, Magazin Kunststoff nicht voll, -M1 nicht aktiv). Dies wird über die Meldeleuchte -P14 mit Dauerlicht angezeigt. Weicht der Zustand von diesem ab, blinkt die Meldeleuchte -P14 mit 1 Hz.	☐	☐
10	Gelangt nun ein Kunststoffwürfel über die Zuführschiene auf das Transportband, wird dieser nach erneuter Aktivierung des Bandlaufs vom Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) nicht erkannt und in das Magazin Kunststoff am Ende des Bands transportiert. Der Bandlauf wird durch das kurze Bedämpfen des Sensors -B9 gestoppt.	☐	☐
11	Der Automatikbetrieb kann nicht mehr gestartet werden, wenn das Magazin Kunststoff voll (Sensor -B9 dauerhaft bedämpft) ist.	☐	☐
12	Beim Betätigen des NOT-HALT-Tasters -S8 oder beim Öffnen des Bedienerschutzes -B7 oder -B8 wird die Sortieranlage sofort stillgesetzt.	☐	☐
13	Erst nach Entriegeln des NOT-HALT-Tasters -S8 und bei geschlossenem Bedienerschutz -B7 und -B8 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 über den Taster -S9 wieder quittieren und die Lastspannung somit einschalten.	☐	☐
14	Bei ausgelöstem Motorschutzschalter -F1 leuchtet die Meldeleuchte -P11 (Motorschutzschalter) dauerhaft.	☐	☐
15	Um die Anlage nun wieder in „Automatik“ in Betrieb nehmen zu können, muss sie zuerst in der Betriebsart „Hand“ leer- und in Grundstellung gefahren werden. Die Leerfahrt muss mit dem Taster -S10 bestätigt werden und wird über die Meldeleuchte -P10 (Anlage leergefahren) angezeigt. Ist die Leerfahrt nicht quittiert, blinkt die Meldeleuchte -P10 mit 1 Hz.	☐	☐

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Sichtkontrolle Anlage**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Auswahl		**Bezeichnung**					
IHK	PA[1]						
X		Anlage:					
X		Typenbezeichnung: —		Hersteller:			
X		Netzspannung:		Baujahr:			
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung		
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung		
Prüfung nach:				DIN VDE 0100-600	X	**i. O.**	**nicht i. O.**
Sichtkontrolle				DIN VDE 0113	X		
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein					
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller					
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen					
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag					
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer					
		Schutz gegen thermische Einflüsse					
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten					
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse					
X		Ordnungsgemäße Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen					
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern					
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen					
X		Vorhandensein von Warnhinweisen					
		Kennzeichnung der Stromkreise					
X		Kennzeichnung der Überstromschutzeinrichtungen/ der Überlasteinrichtungen/der Betriebsmittel					
X		Ordnungsgemäße Leiterverbindung					

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Messprotokoll „Auszug“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Vorgaben	Wert
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)	
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)	

		Durchgängigkeit der Schutzleiter	**Messwert**	**geeigneter Wert***	**i. O.**	**nicht i. O.**	
X		PE-Klemme → Einspeisung (CEE-Stecker)					
X		PE-Klemme → Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Montageplatte Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Schaltschranktür/Gestell					
X		PE-Klemme → Schaltschrankbodenblech					
X		PE-Klemme → Netzteil					
X		PE-Klemme → SPS					
X		PE-Klemme → Antriebe					
X		PE-Klemme → Bandmodell					
X		Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter: gewählter Übergangswiderstand (z.B. 10 mΩ):					
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:					
X	Schutz durch automatische Abschaltung gegeben						

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	**Isolationsmessung**	**Messwert**	**Mindestwert**	**i. O.**	**nicht i. O.**	
X		L1 → PE-Schiene					
X		L2 → PE-Schiene					
X		L3 → PE-Schiene					
X		N → PE-Schiene					
X		L1 → +24 V					
X		L2 → +24 V					
X		L3 → +24 V					
X		Schutz durch Isolation gegeben?					

Auswahl IHK	PA[1]	Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
X		Einspeisung ~400/230 V				
X		Einspeisung Drehfeld	rechts			

Auswahl IHK	PA[1]	Messung RCD-Prüfung	Messwert	Vorgabewert lt. VDE 0100-410	i. O.	nicht i. O.	
		Berührungsspannung U_B					
		Auslösestrom I_F					
		Auslösezeit t_a					
		RCD löst aus					

Auswahl IHK	PA[1]	Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
X		Kleinspannungen				
X		Spannungspolarität Kleinspannung	X			
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen	X			

Auswahl IHK	PA[1]	Verwendete Messgeräte/Typ:	Bemerkung	
X				

Auswahl IHK	PA[1]	Funktion der Anlage	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
X		Siehe Checkliste Selbstkontrolle			

Auswahl IHK	PA[1]	Schutzeinrichtungen	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.	
X		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet			
X		NOT-HALT-Kreise/Schutztür	Abschaltfunktionen			
		Verriegelungen	maschinelle Verriegelung			

Unterschrift Prüfender:		Verantwortlicher Unternehmer:	
Ort / Datum	Unterschrift	Ort / Datum	Unterschrift

* Entspricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2015	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer:	 Datum:
Arbeitsaufgabe **Unterweisungsnachweis**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in den Gefahren zu unterweisen.

Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

Datum Unterschrift/Stempel des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

Datum Unterschrift des Prüflings